

Joona Saha ja Miika Yrttimaa

Tiedonkeruujärjestelmät seosrehuvaunuissa

Opinnäytetyö
Kevät 2018
SeAMK Ruoka
Agrologi (AMK)

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Ruoka

Tutkinto-ohjelma: Agrologi (AMK)

Suuntautumisvaihtoehto: Tuotantoprosessit / liiketalous

Tekijä: Joona Saha ja Miika Yrttimaa

Työn nimi: Tiedonkeruujärjestelmät seosrehuvaunuissa

Ohjaaja: Jussi-Matti Kallio ja Juhani Suojaranta

Vuosi: 2018

Sivumäärä: 38

Liitteiden lukumäärä:

Seosrehuruokinta on karjatiloilta nykypäivänä hyvin yleinen ruokintamuoto. Seosrehun laadukkuus ja homogeenisuus ovat ratkaisevia tekijöitä karjan hyvinvoinnin ja tuotoksen kannalta. Seosrehuvaunuihin asennettavien tiedonkeruujärjestelmien avulla on mahdollista seurata seoksen laadukkuutta ja seosreseptien toteutuvuutta sekä hallinnoida kulutusten ja varastojen kirjanpitoa.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa objektiivinen kuvaus tiedonkeruujärjestelmistä ja niiden mukanaan tuomista mahdollisuuksista. Lisäksi tavoitteena oli selvittää tiedonkeruujärjestelmien yleistilanne Etelä-Pohjanmaan alueella. Tiedonkeruujärjestelmien yleistilannetta lähdettiin selvittämään laadullisena haastattelututkimuksena, jossa haastateltiin viittä (5) jälleenmyyjää ja kahta (2) maatalousyrittäjää.

Haastatteluiden perusteella Etelä-Pohjanmaan alueella tiedonkeruujärjestelmät eivät ole vielä kovin yleisiä. Haastatelluilla myyjillä on yhtenäinen näkemys siitä, että jo tälläkin hetkellä tiedonkeruujärjestelmien teknologiset valmiudet mahdollistaisivat järjestelmien laajamittaisemman hyödyntämisen. Maatalousyrittäjien haastattelut osoittavat, että uudet teknologiset ratkaisut jakavat mielipiteitä.

Tiedonkeruujärjestelmien tarjoamat mahdollisuudet ovat kattavat. Järjestelmien käyttö ja niiden ominaisuuksien hyödyntäminen mahdollistavat entistä tarkemman ja tehokkaamman seosrehuruokintaprosessin. Tiedonkeruujärjestelmien ja erilaisen lisävarusteiden ansiosta seosrehuruokinta muuttuu tarkkuusruokinnaksi. Lisäksi tiedonkeruujärjestelmien avulla kerättyä informaatiota voidaan hyvinkin laajasti hyödyntää esimerkiksi kirjanpidossa tai ruokintaprosessin kehittämisessä. Tietotaidon lisääntyminen on edellytyksenä, että tiedonkeruujärjestelmien ominaisuuksista saadaan kaikki hyöty irti.

Avainsanat: tiedonkeruujärjestelmä, seosrehuruokinta, ruokintaprosessi, teknologia

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Food and Agriculture, Ilmajoki

Degree programme: Agriculture and Rural Enterprises

Specialisation: Production processes / Business economics

Author/s: Joonas Saha ja Miika Yrttimaa

Title of thesis: Data collection systems in total mixed ration (TMR) feeding wagons

Supervisor(s): Jussi-Matti Kallio and Juhani Suojaranta

Year: 2018

Number of pages: 38

Number of appendices:

Total mixed ration (TMR) feeding is nowadays a very common form of feeding on cattle farms. The excellence and homogeneity of the TMR feed are decisive factors from the point of view of the cattle and their output/yield. With the help of the data collection systems, it is possible to follow the excellence and feasibility of the TMR recipes.

The purpose of this thesis was to produce an objective description from the data collection systems and the possibilities they bring. The aim was also to show the general situation of data collection systems in the South Ostrobothnia area. The understanding of the general situation of data collection systems was carried out using a qualitative interview study in which five (5) dealers and two (2) agricultural entrepreneurs were interviewed.

On the basis of the interviews the data collection systems are not yet very widespread in the South Ostrobothnia area. The dealers who were interviewed shared a common opinion that already at the moment the technological readiness of the data collection systems would make more large-scale utilisation possible. The agricultural entrepreneurs' interviews showed that the new technological solutions have divided opinions.

The possibilities offered by the data collection systems are covered. Thanks to the data collection systems and different accessories TMR feeding achieves excellent accuracy. An increase in know-how is required so that all the benefits can be realised from the data collection systems.

Keywords: data collection system, total mixed ration (TMR) feeding, feeding process, technology

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ	3
Kuva ja taulukkoluetelo	6
1 JOHDANTO	7
1.1 Työn tausta.....	7
1.2 Työn tavoitteet.....	8
2 SEOSREHUVAUNUJEN TIEDONKERUUJÄRJESTELMÄT.....	9
2.1 Yleistä.....	9
2.2 Punnitustiedon kerääminen	11
2.2.1 Punnitusjärjestelmä ja ohjelmoitava vaakapääte.....	11
2.2.2 Tiedonsiirto.....	12
2.3 Punnitustiedon analysointi.....	13
2.4 Lisävarusteet	14
2.4.1 Lisävarusteet tiedonkeruuseen.....	14
2.4.2 Lisävarusteet tiedon analysointiin.....	15
2.5 Katsaus valmistajakohtaisiin ratkaisuihin tiedonkeruun järjestämisessä ..	16
2.5.1 Kuhn	16
2.5.2 Siloking.....	18
2.5.3 RMH	20
2.5.4 Eurocomp.....	22
2.5.5 Faresin	24
2.5.6 Trioliet.....	25
2.5.7 Valmistajavertailun yhteenveto.....	27
3 TIEDONKERUUJÄRJESTELMIEN HYÖDYNTÄMINEN	29
3.1 Haastattelututkimuksen toteutus.....	29
3.2 Yleiskatsaus	29
3.3 Myyjänäkökulma.....	30
3.3.1 Yleistä.....	30
3.3.2 Nykytila.....	30

3.3.3 Tulevaisuus	31
3.4 Käyttäjänäkökulma	32
3.4.1 Yleistä.....	32
3.4.2 Kokemuksia järjestelmän tuomista hyödyistä	32
3.4.3 Haasteet järjestelmän käyttöönotossa.....	33
4 JOHTOPÄÄTÖKSET	35
LÄHTEET	38

Kuva ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Tiedonkeruujärjestelmän toimintaympäristö.....	10
Kuva 2. Feed Tracking ohjelmiston näkymä.....	17
Kuva 3. Siloking Data-tiedonkeruujärjestelmä.....	19
Kuva 4. Siloking Data E -järjestelmän kuvaus.....	20
Kuva 5. FarmManager 8 ohjelmiston näkymä	22
Kuva 6. DigiDevice ICON D vaakapääte.	23
Kuva 7. poliSPEC NIR-laitteisto asennettuna ajettavassa seosrehuvaunuun	25
Kuva 8. TFM Tracker tiedonkeruuympäristö ja sen tietoa keräävät laitteet	26
 Taulukko 1. Yhteenveto seosrehuvaunujen tiedonkeruujärjestelmien ominaisuuksista.....	 28

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Seosrehu eli ape koostuu seoksesta, jossa on sekä väkirehua (esimerkiksi viljat ja valkuaistiiviste) että karkearehua (esimerkiksi nurmirehut, kokoviljasäilörehu ja olki). Seosrehuruokinta on yleinen ruokintamuoto karjatilloilla etenkin kasvavien yksikkökokojen vuoksi, koska sen avulla on helppoa ruokita suuria eläinmääriä. Seosrehuruokinta on hyvä vaihtoehto eläimen terveyden kannalta, koska silloin väkirehu tulee syötyä karkearehun kanssa. Seosrehuruokinnan avulla on mahdollista yksinkertaistaa tilalla käytettävää ruokintatekniikkaa. (Kyntäjä ym. 2010, 47.) Seosrehuruokinnassa seos voidaan sekoittaa kiinteällä seosrehusekoittimella tai vaihtoehtoisesti joko ajettavalla tai hinattavalla seosrehuvaunulla. Seosrehuvaunujen toimintaperiaate perustuu yleisesti vaunussa olevien pysty- tai vaakaruuvien toimintaan, jotka sekoittavat ja möyhentävät karkearehusta ja muista seoksen komponenteista mahdollisimman homogeenistä seosta. Seosrehuvaunujen koko ja muut varustetasot vaihtelevat. Lisävarusteena on valittavissa erilaisia tietoa kerääviä järjestelmiä, joiden avulla pystytään seuraamaan rehuseoskomponenttien määriä. Tässä opinnäytetyössä keskitymme ajettavien ja hinattavien seosrehuvaunujen tiedonkeruujärjestelmiin.

Seosrehuvaunun tiedonkeruujärjestelmän avulla saadaan kerättyä tietoa appeen määrästä ja laadusta. Sen avulla voidaan esimerkiksi havaita, mikäli karjalle syötetävän seosrehun ominaisuudet poikkeavat oletusarvoista. Seosrehuvaunun tiedonkeruujärjestelmä perustuu yleisesti tietokoneohjelmistoon, jonne syötetään seosrehuruokinnassa käytettävät komponentit ja seosrehureseptit. Tiedonsiirto tietokoneohjelmiston ja seosrehuvaunun vaakapäätteen välillä tapahtuu passiivisesti joko USB-muistitikun tai radiolähettimen avulla. Tiedonkeruujärjestelmä mahdollistaa seosrehureseptien muokkaamisen myös suoraan vaakapäätteestä, mikäli vaakapääte on ohjelmoitava. Tiedonkeruujärjestelmän avulla saadaan myös tietoa ruokinnan kustannuksista, mikäli komponenteille on määritetty hinnat reseptejä tehtäessä.

1.2 Työn tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tavoite on syventyä seosrehuvaunujen tiedonkeruujärjestelmiin ja saada yleiskäsitys siitä, mikä on tämän hetken tarjonta eri valmistajilla. Ensisijaisena tavoitteena on tuottaa objektiivinen kuvaus tiedonkeruujärjestelmistä ja niiden mukana tuomistaan mahdollisuuksista. Tämän lisäksi tavoitteena on selvittää tiedonkeruujärjestelmien yleistilanne Etelä-Pohjanmaan alueella, sillä opinnäytetyötä tehdään yhteistyössä ProAgria Etelä-Pohjanmaan kanssa. Tavoitteena on saada myös käyttäjäinformaatiota maatilayrityksiltä, joilla on seosrehuruokinnassa tiedonkeruujärjestelmä tai vastaava informaatiota kerryttävä sovellus käytössä. Informaatiota seosrehuvaunujen tiedonkeruujärjestelmien menekistä ja käyttäjistä kartoitetaan alueen jälleenmyyjien kautta. Opinnäytetyön on tarkoitus herättää ajatuksia ja ideoita sekä tuoda näkökulmia tiedonkeruun eri mahdollisuuksista seosrehuruokinnassa.

Opinnäytetyössä keskitytään siis ensisijaisesti tarkastelemaan tiedonkeruuta seosrehuruokinnassa ja esittelemään yleisimpiä tiedonkeruujärjestelmiä, joita markkinoilla olevilla valmistajilla on tarjota. Seosrehuvaunujen punnitusteknologian ja tiedonkeruujärjestelmien tuomia hyötyjä ei vielä yleisesti tunnisteta, eikä niitä hyödynnetä täydellä kapasiteetilla. Tämän parantaminen on työn tavoite, eli saamme avatua keskustelua siitä, miten tiedonkeruujärjestelmien tuottamaa tietoa voitaisiin tulevaisuudessa hyödyntää tehokkaammin.

2 SEOSREHUVAUNUJEN TIEDONKERUUJÄRJESTELMÄT

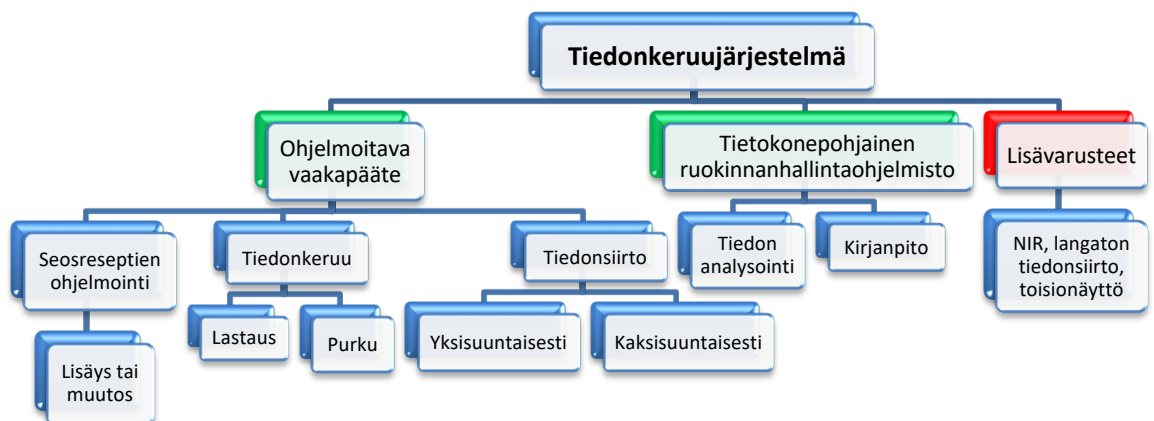
2.1 Yleistä

Seosrehuvaunuihin on ollut saatavilla jo kauan yksinkertaisia tarkkuutta lisääviä punnitusjärjestelmiä, jotka ovat kertoneet yleisesti vain vaunuun lastattavan seoksen massan. Teknologinen kehitys on lisännyt erilaisia ratkaisuja punnitustiedon keräämiseen, tallentamiseen ja analysointiin, jota voidaan käyttää seosrehuruokinnan optimointiin ja tehostamiseen. Nykyään seosrehuvaunuihin on tarjolla paljonkin erilaisia teknologisia ratkaisuja. Näkyvimvät muutokset ovat entistä teknologisemmat vaakapäätteet ja niiden mukanaan tuomat mahdollisuudet. Uusimpiin seosrehuvaunuihin tarjotaan myyntiprosessin yhteydessä tiedonkeruujärjestelmää. Tiedonkeruujärjestelmät ovat kokonaisuudessaan melko uusia ratkaisuja seosrehuruokintaprosessissa, joten niiden käyttö on vielä vähäistä. Tässä vaiheessa on varmasti paikallaan avata hieman, mitä tiedonkeruujärjestelmä pitää sisällään ja mitä se vaatii toimiakseen. Tiedonkeruujärjestelmä perustuu punnitustiedon keruuseen, tiedon tallennukseen, siirtoon ja analysointiin. Alla esitetään pelkistetty hierarkkinen kuvaus tiedonkeruujärjestelmän rakenteesta:

1. Tiedonkeruun perusta on punnitusjärjestelmä ja ohjelmoitava vaakapääte, johon ohjelmoidaan seosrehureseptit.
2. Seosrehureseptien noudattamista ja toteutumista seurataan keräämällä punnitustietoa, joka tallennetaan laitteen muistiin.
3. Vaakapäätteeseen tallennettu punnitustieto voidaan siirtää tarkempia analyysejä varten tietokoneelle ruokinnanhallintaohjelmistoon. Tiedon siirto tapahtuu yleisesti joko **yksisuuntaisesti** (vaakapääte-tietokone) USB-muistitikun avulla, tai **kaksisuuntaisesti** (vaakapääte-tietokone ja tietokone-vaakapääte) USB-muistitikun tai langattoman yhteyden avulla esimerkiksi ruokinnanhallintaohjelmistoon.
4. Ruokinnanhallintaohjelmiston avulla voidaan analysoida toteutuneita ruokintaprosesseja, muokata reseptejä ja hallita varastoja jne.

5. Tiedonkeruujärjestelmän keräämän tiedon kattavuutta on mahdollista lisätä erilaisilla lisävarusteilla kuten kuiva-ainetta mittaavilla laitteilla tai toisionäytöillä lastauksen tarkkuuden lisäämiseksi.
6. Tiedonkeruujärjestelmä on kokonaisuudessaan kattava järjestelmä maatilayrityksen ruokintaprosessien tehostamiseen ja optimointiin niin ruokinnallisesti kuin taloudellisesti.

Seosrehuvaunujen tiedonkeruujärjestelmät ovat perustoimintaperiaatteeltaan samankaltaisia, mutta valmistajakohtaisia eroja löytyy. Seosrehuvaunuihin asennettavan tiedonkeruujärjestelmän valmistaja on yleisesti eri kuin itse seosrehuvaunulla, vaikka vaakapäätteet olisivatkin vaunuvalmistajan väreissä. Tunnetuimpia punnitus-tekniologiaan erikoistuneita yrityksiä ovat Digi-Star, Label Group ja DigiDevice. Tunnetuimmista seosrehuvaunuvalmistajista Faresin ja RMH käyttävät Label Groupin tiedonkeruutekniologiaa, kun taas Kuhn ja Trioliet Digi-Starin osaamista ja Eurocomp DigiDevicen järjestelmiä. Poikkeuksena Siloking, joka on kehittänyt oman tiedonkeruujärjestelmän, mutta vaakapäätetekniologia ostetaan ulkopuoliselta valmistajalta. Kuvassa 1 esitetään tiedonkeruujärjestelmän toimintaympäristö (Kuva 1.) Tiedonkeruujärjestelmän perusta on ohjelmoitava vaakapäätte ja tietokonepohjainen ruokinnanhallintaohjelmisto, ja järjestelmää voidaan tukea erilaisilla lisävarusteilla.



Kuva 1. Tiedonkeruujärjestelmän toimintaympäristö.

Seuraavissa luvuissa esitellään tarkemmin seosrehuvaunun tiedonkeruujärjestelmän rakenne ja siihen kuuluvat osat. Ensin tarkastellaan, miten punnitustietoa kerätään ja tallennetaan sekä miten tieto siirretään analysoitavaksi ruokinnanhallinta-ohjelmistoon. Sen jälkeen tarkastelu kohdistetaan kerätyn tiedon analysointiin ja sen tuomiin mahdollisuuksiin sekä tiedonkeruujärjestelmiin saatavilla oleviin lisävarusteisiin. Lopuksi tutustutaan tarkemmin tiedonkeruun teknisiin ratkaisuihin valmistajakohtaisten erojen ja yhteneväisyyksien kautta.

2.2 Punnitustiedon kerääminen

2.2.1 Punnitusjärjestelmä ja ohjelmoitava vaakapääte

Seosrehuvaunujen tiedonkeruujärjestelmä perustuu seosrehuvaunun punnitusjärjestelmän ja ohjelmoitavaan vaakapäätteen yhteistoimintaan. Punnitusjärjestelmän avulla kerätään tietoa seosrehuvaunuun lastattujen erilaisten komponenttien massoista. Vaakapääte näyttää reaaliaikaisesti seosrehuvaunuun lastattavien komponenttien massat. Kasvavan massan mukaan vaakapäätettä käytetään silloin, kun vaakaa ei ole ohjelmoitu apereseptien mukaan. Laskevan massan mukaan vaakapäätettä käytetään silloin, kun vaakapääte on ohjelmoitu apereseptin mukaan, jolloin jokainen komponentti ja sen massa näytetään erikseen. Punnitusjärjestelmä mahdollistaa tarkan lastauksen, sillä sen ansiosta seosrehuvaunuun saadaan kootua tavoiteltu määrä seosrehua.

Seosrehureseptejä hallitaan ohjelmoitavasta vaakapäätteestä. Ohjelmoitavan vaakapäätteen avulla noudatetaan sinne ohjelmoitua seosreseptiä komponentti kerrallaan, joka näin ollen mahdollistaa entistä tarkemman lastauksen. Seosrehureseptien muokkaaminen ja uusien reseptien luominen sekä erilaisten lastaus- ja purkutoimintojen hallinnointi on mahdollista ohjelmoitavan vaakapäätteen avulla. Ohjelmoitava vaakapääte tallentaa punnitusjärjestelmän keräämät punnitustiedot, joiden avulla saadaan tietoa reseptien toteutuvuudesta ja niiden noudattamisesta. Sen avulla voidaan seurata todellista rehunkulutusta.

Ohjelmoitava vaakapääte on käyttäjälleen oiva työkalu seosrehuruokinnan käytännön toteuttamiseen. Seosrehureseptit voidaan ohjelmoida vaakapäätteeseen tarpeen mukaan, joko eläin- tai ryhmäkohtaisesti. Esimerkiksi Kuhnin seosrehuvaunuihin saatavilla olevassa perusmallin ohjelmoitavassa vaakapäätteessä on muistia kattavasti 200 ainesosalle. Siihen on mahdollisuus tallentaa esimerkiksi 25 erilaista seosrehureseptiä, jotka kukin koostuvat 8 eri komponentista. (NHK-keskus, [viitattu 5.3.2018].)

Vaakapäätteen ominaisuudet ja tiedonkeruun taso vaihtelevat useimmiten valmistajien ja varustetasojen välillä. Lisäominaisuuksia ovat muun muassa kuiva-ainepohjainen laskenta, päivätuotokset, ainesosaluettelointi, kuljettajan tarkkailu eli työn tarkkuuden raportointi, erilaisten raporttien tulostusmahdollisuus, ruokinnan laskenta sekä ruokinnan määrän raportointi. (Label Group & NHK-keskus, [viitattu 5.3.2018].)

2.2.2 Tiedonsiirto

Tarkempia analyysejä varten punnitustieto siirretään vaakapäätteestä tietokoneen ruokinnanhallintaohjelmistoon. Tiedonsiirto on useimmiten yksisuuntaista, eli punnitustietoa siirretään vain vaakapäätteeltä ruokinnanhallintaohjelmistoon. Vaihtoehtoisesti tietoa voidaan myös liikuttaa toiseenkin suuntaan. Kaksisuuntaisesta tiedonsiirrosta on kyse silloin, kun tietokoneelle siirretyn punnitustiedon lisäksi esimerkiksi seosrehureseptejä siirretään ulkoisesta lähteestä vaakapäätteelle.

Vaakapäätteeseen tallennettua punnitustietoa siirretään vaakapäätteen ja ruokinnanhallintaohjelmiston välillä joko USB-muistitikun avulla tai langattomasti radioyhteyden avulla. USB-muistitikkuun ja langattomaan tiedonsiirtoon perustava tiedonsiirto on yleisesti vielä passiivista; tieto siirtyy vain, kun tiedonsiirtoon ryhdytään. Langaton tiedonsiirto helpottaa tiedon liikkuvuutta, tallennusta ja analysointia. Reaaliaikainen ruokintatieto voidaan lähettää DataLink-radiolähettimen avulla, jonka lähetysskantama on jopa 1,5 kilometriä. (NHK-keskus, [viitattu 5.3.2018].)

2.3 Punnitustiedon analysointi

Ruokinnanhallintaohjelmisto on oleellinen osa tiedonkeruujärjestelmää, koska sen avulla on mahdollista tarkastella ruokintaprosessin tapahtumia tiedonkeruun avulla. Kun vaakapäätteeseen tallennettu punnitustieto on siirretty tietokoneelle, tietoa voidaan analysoida ja prosessoida ruokinnanhallintaohjelmiston avulla. Seosrehun tasalaatuisuus ja sen seuranta on kuitenkin seosrehuruokinnan ja koko ruokintaprosessin ydin. Mikäli ruokintaprosessissa tapahtuu poikkeavuuksia asetettuihin oletusarvoihin, voidaan punnitusjärjestelmän tallentamien tietojen ja tiedonkeruujärjestelmän avulla havaita virheet tai poikkeavuudet ja tehdä tarvittavat toimenpiteet niiden korjaamiseksi. Tiedonkeruun taso ja ruokinnanhallintaohjelmiston ominaisuudet vaikuttavat siihen, miten laajasti kerättyä punnitustietoa on mahdollista analysoida.

Esimerkiksi karjatilän suurin tulonlähde on maito, jota pyritään tuottamaan maksimaalinen määrä. Seosrehuvaunun punnitusjärjestelmän keräämää punnitustietoa analysoimalla on mahdollista tarkkailla syy-seuraussuhteita, esimerkiksi maitomäärän vaihteluihin toteutuneiden seosten kautta ja näin muuttaa esimerkiksi seosreseptejä, tai lisätä tarkkuutta seoksia tehtäessä. Toinen merkittävä tekijä karjatilalle on rehut ja niiden laadukkuus. Punnitustiedon avulla on mahdollista tarkkailla toteutuneita seoksia ja sitä, miten reseptien komponenttien määrät ovat toteutuneet. Tiedonkeruujärjestelmän avulla on mahdollista hallita olemassa olevia ja uusia seosrehuseptejä ja niiden kulutusten mukaan esimerkiksi varastokirjanpitoa hyvinkin kattavasti. Lisäksi ruokinnanhallintaohjelmistossa on mahdollista asettaa minimivarastotasot eri komponenteille, jolloin ohjelmisto antaa hälytyksen, kun varasto on loppuillaan. (Siloking, [viitattu 10.4.2018h].)

Tallennettuja tietoja ruokintaprosessista on mahdollista tarkastella ja analysoida erilaisten raporttien avulla. Joillakin valmistajilla on tarjota graafisia raportteja perinteisten numeerisien raporttien yhteyteen. Raportoinnin kattavuutta, kuten muitakin tiedonkeruujärjestelmän ominaisuuksia voidaan räätälöidä käyttäjän tarpeisiin sopiviksi. Kaiken kaikkiaan tiedonkeruujärjestelmän mahdollistaman kokonaisuuden avulla on mahdollista hallita ruokintaprosessin tarkkuutta, kokonaisvaltaista tehokkuutta sekä kustannustehokkuutta.

2.4 Lisävarusteet

Teknologiset lisävarusteet lisäävät tiedonkeruun laajuutta sekä tarkkuutta ruokinta-prosessissa. Tiedonkeruun laajuutta on mahdollista lisätä laajemmalla tiedonkeruu-ohjelmiston tasolla, johon vanha järjestelmä on useimmiten mahdollista päivittää myös jälkikäteen.

Seuraavissa alaluvuissa luodaan katsaus seosrehuvaunujen tiedonkeruujärjestelmiin saatavilla oleviin lisävarusteisiin, jotka tuovat lisähyötyä niin tiedon keruuseen kuin sen analysointiin.

2.4.1 Lisävarusteet tiedonkeruuseen

Seoksen tasalaatuisuutta voidaan mitata NIR-teknologian (Near Infra Red). NIR-teknologian toiminta perustuu lyhyen aallonpituuden infrapunasäteilykeilaukseen, joka tuottaa informaatiota tutkittavista seosrehukomponenteista. NIR-teknologian avulla on mahdollista tarkkailla ruokinnassa käytettävien komponenttien laadullisia arvoja, kuten esimerkiksi kuitu- ja proteiinipitoisuuksia. NIR-teknologian tärkeimpänä ominaisuutena voidaan pitää komponenttien kuiva-ainepitoisuuksien mittausta. Sairasen (2014, 67) mukaan varsinkin isommissa yksiköissä kannattaisi jopa investoida karkearehun pikamittauslaitteeseen. NIR-teknologiaan perustuvat mittauslaitteet voidaan integroida suoraan seosrehuvaunuihin, jolloin saadaan reaaliaikaista tietoa seoksen laadukkuudesta. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää kannettavia NIR-mittauslaitteita, joiden avulla varmistutaan seosrehukomponenttien laadukkuudesta. NIR-teknologiaa maatalouden teknologisiin tarpeisiin tuottavat esimerkiksi Dinamica Generale ja ITPhototronics. Tällä hetkellä NIR-mittaukseen perustuvia järjestelmiä on saatavilla vain muutamille seosrehuvaunumerkeille. Seosrehuvaunuvalmistajista NIR-teknologiaa kiinteästi ajettaviin seosrehuvaunuihin asennettavana mallina tarjoavat Siloking, joka käyttää Dinamica Generalen teknologiaa sekä Faresin, joka hyödyntää ITPhototronicsin teknologiaa. (Dinamica Generale, [viitattu 8.3.2018]; ITPhototronics, [viitattu 8.3.2018df].)

Toinen merkittävä tiedonkeruuseen vaikuttava teknologinen lisävaruste radioyhteyteen perustuva tiedonsiirto vaakapäätteen muistista tietokoneen ruokinnanhallintaohjelmistoon. Esimerkiksi DataLink-radioyhteydellä tapahtuva tiedonsiirto mahdollistaa kaksisuuntaisen ja lähes reaaliaikaisen tiedonsiirron vaakapäätteen ja tietokoneen välillä. Radioyhteyden kantama vaihtelee eri valmistajilla, mutta tyypillisesti kantama on noin kilometrin luokkaa.

Tiedonkeruuseen saatavilla olevilla teknologisilla lisävarusteilla voidaan lisäksi parantaa työn sujuvuutta. Esimerkiksi kiinteän vaakapäätteen tueksi on mahdollista hankkia kuormainkoneisiin sijoitettavia toisionäyttöjä, joiden avulla lastaus on entistä tarkempaa ja vaakapäätteen ominaisuuksia on mahdollista käyttää etänä. Toisionäyttöjen toiminta perustuu radiosignaaliin tai muuhun langattomaan yhteyteen. Muutamilla valmistajilla on tarjota myös mobiiliapplikaatioita, jotka tekevät puhelimesta tai tabletista toisionäytön langattoman verkon avulla.

2.4.2 Lisävarusteet tiedon analysointiin

Ruokinnanhallintaohjelmiston ominaisuudet vaikuttavat oleellisesti siihen, miten laajasti kerättyä tietoa voidaan hyödyntää ja analysoida. Tyypillisesti lisävarusteena on saatavilla kattavampia ruokinnanhallintaohjelmistoja, joiden ominaisuudet ovat perusmalleja monipuolisemmat. Varastonhallinta, monipuoliset ja automaattiset raportoinnit ovat esimerkkejä lisävarusteina saatavista ominaisuuksista. Ruokinnanhallintaohjelmiston ominaisuuksien lisääminen kasvattaa koko tiedonkeruun laajuutta. Usein puhutaan myös tiedonkeruutasoista. Esimerkiksi seosrehuvaunuvalmistajista Kuhn, Trioliet ja Faresin tarjoavat mahdollisuuden valita eri tiedonkeruutason avulla omiin tarpeisiinsa vastaavan järjestelmän. Tarpeen vaatiessa järjestelmä on mahdollista päivittää laajempaan versioon. Kattavimmat tasot mahdollistavat hyvinkin laajan ja tarkan tiedonkeruun ja tiedon analysoinnin. Esimerkiksi Triolietin laajin tiedonkeruutaso Pro+ pitää sisällään useita lisäominaisuuksia verrattuna Lite tasoon. Triolietin Pro+ tason avulla on mahdollista esimerkiksi analysoida tallennettuja raportteja graafisessa muodossa ja sen avulla on mahdollista hallita varastokirjanpitoa hyvinkin kattavasti.

2.5 Katsaus valmistajakohtaisiin ratkaisuihin tiedonkeruun järjestämisessä

Seuraavissa alaluvuissa esitellään tunnetuimpien seosrehuvaunuvalmistajien tarjoamia ratkaisuja tiedonkeruun järjestämiseen. Seosrehuvaunuvalmistajia on lisäksi muitakin kuin mitä esittelyssä on nimetty, mutta päädyimme tekemään rajauksen sen perusteella, miten hyvin tiedonkeruujärjestelmiä tuodaan esille eri seosrehuvaunuvalmistajien puolesta. Lähtökohta on se, että jokaisen valmistajan seosrehuvaunut varustetaan normaalilla niin sanotulla perusvaakapäätteellä, johon voidaan ohjelmoida reseptejä, mutta niistä ei saada tietoa ulos. Perusvaakapäätetä käytetään tällöin kasvavan massan mukaan. Valmistajakohtaisen esittelyn tarkoituksena on tuoda ilmi se, miten paljon mahdollisuuksia eri seosrehuvaunujen valmistajilla on tarjota tiedonkeruuseen ja siihen liittyviin teknologisiin ratkaisuihin. Aiemmin on todettu, että seosrehuvaunujen valmistajat käyttävät vaunuissaan punnitusteknologiaa, joka on toisen valmistajan erikoisuusosaamista — tästä johtuen joillakin merkeillä voi olla samoja tiedonkeruuseen liittyviä ratkaisuja.

2.5.1 Kuhn

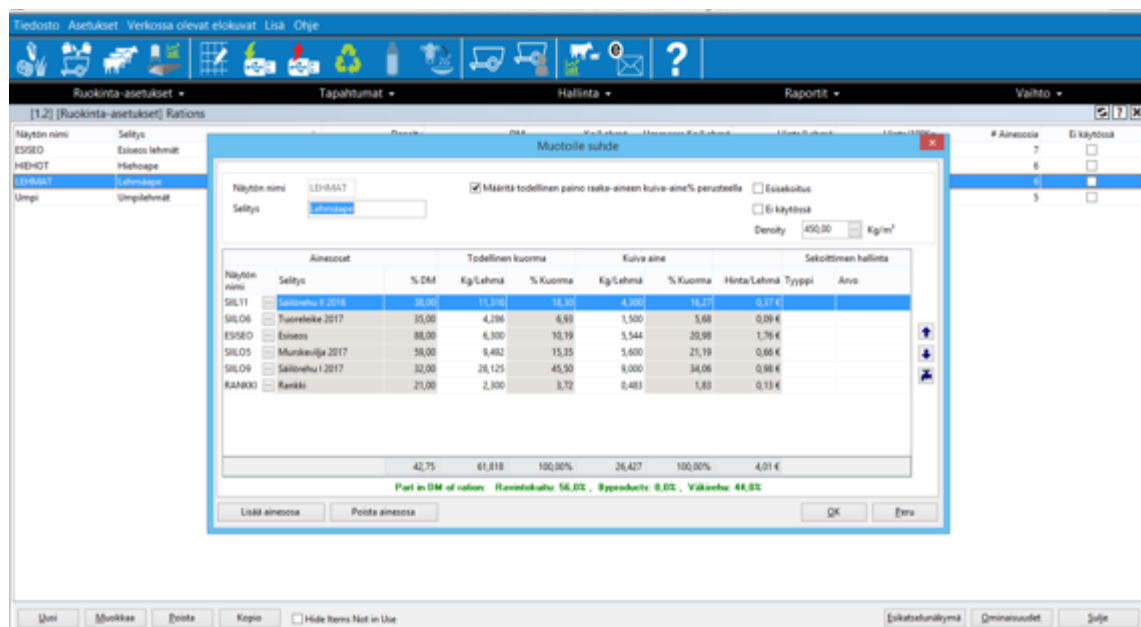
Kuhn seosrehuvaunuihin on saatavilla kattava Digi-Star punnitusjärjestelmä. Kaikkiin Kuhn Profile -vaunuihin on saatavilla vakiona KDW 341 -punnitusjärjestelmä, jossa rehuseokset voidaan ohjelmoida eläin- tai ryhmäkohtaisesti. Järjestelmässä on mahdollista nimetä eri komponentit sekä seoksien nimet, muistia on kattavasti 200:lle ainesosalle, esimerkiksi kahdeksan komponenttia ja 25 erilaista apetta. Järjestelmään on mahdollista ohjelmoida esimerkiksi sekoitusaikaan perustuva sekoitus, joka on varustettu äänimerkillä. Kuhnin ruokinnanhallintajärjestelmä (Feed Tracking) pohjautuu erilaisiin varustetasoihin: Bronze, Silver, Gold ja Opus. (NHK-keskus, [viitattu 5.3.2018].)

Feed Tracking BRONZE. Bronze-taso on tarkoitettu yksisuuntaiseen tiedonsiirtoon ja tiedonhallintaan. Punnitustiedot haetaan USB-muistitikulla ohjelmoitavalta vaakapäätteeltä (KDW 341) tietokoneelle. Bronze-tason avulla voidaan kerätä päiväkohtaista tietoa vaunuun lastatuista ja jaetusta komponenteista. Tiedot tallentuvat tietokoneelle CSV-tekstitiedostomuotoon, josta ne voidaan viedä helposti esimerkiksi

Excel-taulukkolaskentasovellukseen. Bronze-taso on mahdollista asentaa myös jälkikäteen KDW 341 -vaakalaitteistoon. (NHK-keskus, [viitattu 5.3.2018].)

Feed Tracking SILVER. Silver-taso vaatii toimiakseen KDW 361 -vaakapääteen. Silver-taso eroaa Bronze-tasosta tiedonsiirrosta sekä kasvaneissa tiedonkeruun ominaisuuksissa. Silver-tasossa tietoa voidaan siirtää USB-tikun lisäksi myös langattomasti DataLink-radioyhteydellä, joka takaa jopa 1,5 kilometrin kantaman. Silver-tason lisäominaisuuksia ovat lisäksi ainesosaluettelon laadinta, työn tarkkuuden raportointi, raporttien tulostusmahdollisuus, ruokinnan laskenta, ruokinnan määrän raportointi ja ruokinnan kuiva-ainepohjainen laskenta. (NHK-keskus, [viitattu 5.3.2018].)

Feed Tracking GOLD. Gold-tasossa on samat ominaisuudet, kuin Silver-tasossa, mutta lisäominaisuutena tulee varastohallintaominaisuus. Gold-tason avulla on mahdollista tehdä automaattisia tilaustoimituksia suoraan rehujen- ja komponenttien toimittajille. (NHK-keskus, [viitattu 5.3.2018].) Kuvassa 2 esitetään Feed Tracking ruokinnanhallintaohjelmiston näkymä, jossa on suunnitellun seoksen komponentit ja niiden suhteet seoksessa (Kuva 2.) Ruokinnanhallintaohjelmisto on suomenkielinen ja sen mahdollistamat ominaisuudet tiedonkeruuseen selkeitä käyttää.



Kuva 2. Feed Tracking ohjelmiston näkymä.

Feed Tracking OPUS. Gold-tason toimintojen lisäksi Opus-taso tuottaa raportteja karjan tuottavuudesta. Tilastointi ja taulukko-ominaisuudet näkyvät Opus-tasossa graafisissa muodoissa. Opus-tasoon on saatavilla automaattinen ainesosien ostopalvelu, joka tekee automaattisesti hankintatilauksia rehu- ja komponenttitoimittajille. Automaattinen hankintatilaus ja ostopalvelu on kuitenkin maakohtaista, ja sen toimivuus on Suomessa vielä epävarmaa. (NHK-keskus, [viitattu 5.3.2018].)

Edellä mainittujen Feed Tracking -tiedonkeruutasojen lisäksi Kuhnin seosrehuvauuihin on saatavilla langattomia toisionäyttöjä. Toisionäyttöjä on kahta mallia. KDR 300 -toisionäyttö toimii 90 metrin ja KDR 400 -toisionäyttö 300 metrin etäisyydellä seosrehuvaunun vaakapaneelistä. Toisionäytön avulla on mahdollista ohjata vauunun vaakapäätettä suoraan kuormaimesta. (NHK-keskus, [viitattu 5.3.2018].)

2.5.2 Siloking

Siloking on saksalainen seosrehuruokintaan erilaisia teknologisia ruokintaratkaisuja valmistava yritys. Yrityksen kaikkiin seosrehuvaunuuihin on saatavilla vakiona kattava Siloking Data-tiedonkeruujärjestelmä. Siloking Datan toiminta perustuu seosrehuvaunuun asennettavaan keskusasemaan, joka luo paikallisen radioverkon, johon voidaan liittää langattomat vaakapäätteet tai esimerkiksi älypuhelin tai tabletti. Seosrehuvaunuun asennettava keskusasema on laitteiston sydän, joka kerää tiedon punnitustuloksista ja niiden tarkkuuksista. Langattoman vaakapäätteen avulla voidaan helposti luoda uusia reseptejä ja erilaisia lastaus- ja purkutoimintoja. Näin ollen olemassa olevien reseptien muuttaminen tai uusien reseptien luominen onnistuu suoraan traktorista käsin. Ruokintaprosessista kerätty tieto on mahdollista siirtää eri laitteiden välillä joko USB-muistitikun avulla tai langattomasti radioyhteydellä. Kuvassa 3 esitetään Siloking Data-tiedonkeruuympäristö ja siihen kuuluvat teknologiset ratkaisut tiedonkeruun mahdollistamiseksi (Kuva 3.). (Siloking, [viitattu 6.3.2018].)



Kuva 3. Siloking Data-tiedonkeruujärjestelmä (Siloking, [viitattu 6.3.2018f]).

Silokingin Feeding Management on verkkopohjainen ruokinnanhallintaohjelmisto, jossa on mahdollista luoda uusia seosrehureseptejä tai muokata niitä, hallinnoida varastokirjanpitoa ja analysoida erilaisia raportteja ruokintaprosesseista. Langaton vaakapääte on mahdollista ohjelmoida ohjaamaan vaunun toimintoja sähköhydrauliikan avulla (Siloking Data E, [viitattu 6.3.2018h]). Kuormausta voidaan tarkentaa toisionäytön avulla. Toisionäyttö on mahdollista sijoittaa esimerkiksi kuormainkoneeseen, jolloin vaakapääteen kaikki punnitusominaisuudet ja reseptit ovat hallittavissa myös kuormainkoneesta (Siloking, [viitattu 6.3.2018i]). Kuvassa 4 esitetään Siloking Data E-tiedonkeruujärjestelmän hallintamahdollisuudet (Kuva 4.) Siloking Data E -järjestelmän avulla seosrehuvaunun toimintoja, esimerkiksi hydraulisten vastaterien käyttöä sekoituksen aikana on mahdollista hallita etänä myös kuormainkoneesta (Siloking, [viitattu 6.3.2018h]).



Kuva 4. Siloking Data E-järjestelmän kuvaus (Siloking, [viitattu 6.3.2018h]).

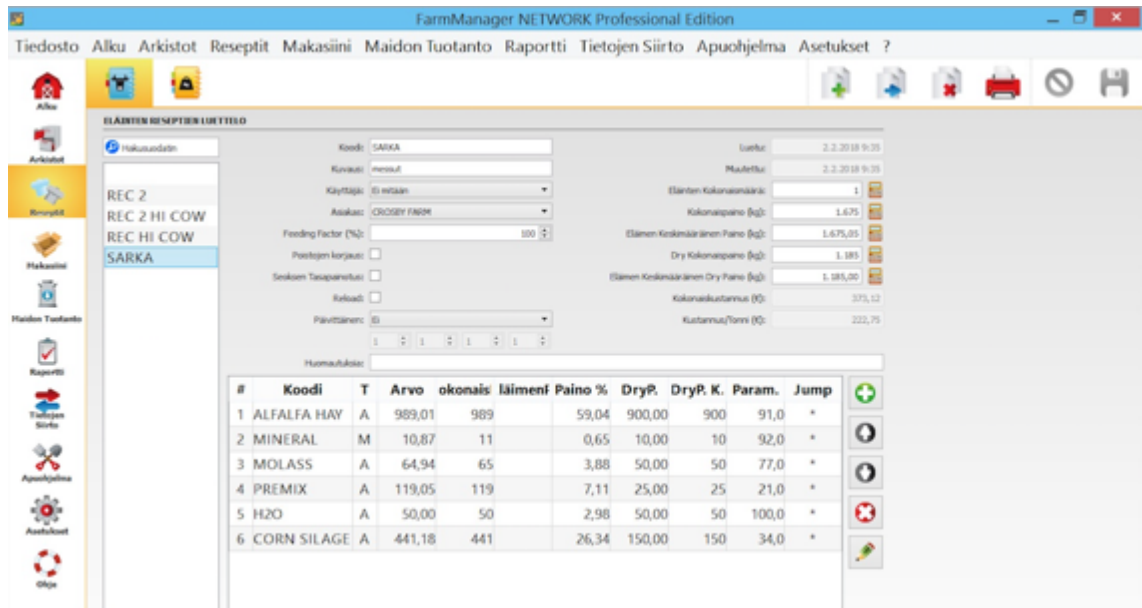
Silokingin seosrehuvaunuihin on saatavilla NIR-teknologiaan perustuva mittauslaitteisto, jonka avulla saadaan entistä tarkempaa tietoa lastattavien komponenttien laadusta. Teknologia perustuu kuiva-aineen määrittelyyn, mikä on seosrehuruokinnassa erittäin tärkeää. NIR-mittauslaitteita on saatavilla ajettaviin seosrehuvaunuihin, jolloin lastattavista komponenteista saadaan reaaliaikaista informaatiota ja kuiva-aineen muutoksiin voidaan reagoida tarvittavilla toimenpiteillä. NIR-mittauslaite on mahdollista synkronoida ohjelmoitavan vaakapääteen kanssa, jolloin laite mittaa rehuseoksen kuiva-ainepitoisuuden, jonka avulla vaakapääte laskee komponenttien tavoitepainot. (Siloking, [viitattu 6.3.2018g].)

2.5.3 RMH

RMH on israelilainen ruokintateknologiaan ja seosrehuvaunuihin erikoistunut yritys. RMH:n seosrehuvaunuihin on saatavilla kattava Label Groupin tiedonkeruujärjes-

telmä. RMH:n seosrehuvaunuissa tiedonkeruu perustuu ohjelmoitaviin vaakapäätteisiin (iFeedGood 15.15 ja iFeedGood 30.30) ja ruokinnanhallintaohjelmisto FarmManageriin. Vaakapäätteistä iFeedGood 15.15 on niin sanottu perusmallin vaakapäätte, johon on mahdollista ohjelmoida reseptejä. iFeedGood 30.30 on kattavampi tietoa keräävä vaakapaneeli, jonka avulla voidaan ohjelmoida seosrehureseptejä ja muuttaa olemassa olevia reseptejä suoraan vaakapäätteeltä. Tiedonsiirto tapahtuu vaakapäätteen ja ruokinnanhallintaohjelmiston välillä USB-muistitikun tai radiolähetimen avulla, jonka lähetyskantama on noin yksi kilometri. Tiedonsiirto on tarvittaessa kaksisuuntaista, sillä ohjelmoitava vaakapäätte pystyy myös vastaanottamaan tietoa ruokinnanhallintaohjelmistolta edellä kuvatuilla tavoilla.

FarmManager-ruokinnanhallintaohjelmisto on räätälöitävissä käyttäjän tarpeita vastaavaksi. Sen avulla voidaan optimoida ruokintaprosessia ja parantaa sen kustannustehokkuutta. FarmManagerin avulla voidaan tehdä seosrehureseptejä sekä tarkastella monipuolisia raportteja toteutuneista tapahtumista (Label Group, [viitattu 7.3.2018]). Ruokinnan näkökulmasta FarmManagerin suurin etu on kuiva-ainepohjaisen laskennan hyödyntäminen, jolloin ohjelmistoon syötetään komponenttien kuiva-ainepitoisuudet ja ohjelmisto laskee tarvittavat ohjemäärät resepteihin. Vaakapäätteiden tiedonkeruu perustuu reseptien toteuttamiseen, jolloin nähdään, miten ruokinnan tavoitemäärät kohtaavat todellisuudessa lastattuihin määriin (Label Group, [viitattu 7.3.2018]). Kuvassa 5 esitetään FarmManager 8 ruokinnanhallintaohjelmiston seosrehureseptien hallintasivu (Kuva 5.) FarmManager 8 on käyttöjärjestelmältään suomenkielinen ja sen yleisilme on selkeä.



Kuva 5. FarmManager 8 ohjelmiston näkymä (SR-Harvesting, [viitattu 7.3.2018]).

RMH:n seosrehuvaunuihin asennettavaa tiedonkeruujärjestelmää on mahdollista laajentaa kuromainkoneeseen sijoitettavalla langattomalla toisionäytöllä. Toisionäytön avulla voidaan hallita vaakapäätettä ja sen toimintoja etänä, esimerkiksi seuraavan komponentin valintaan reseptissä tai vaakapäätteen nollaamiseen. Toisionäyttöjen toimintasäde on noin 200 metriä vaunun vaakapaneelistä (Label Group, [viitattu 7.3.2018]).

2.5.4 Eurocomp

Eurocomp on italialainen seosrehuvaunuja valmistava yritys, jonka valmistaviin seosrehuvaunuihin on tarjolla DigiDevice tiedonkeruujärjestelmä. Tiedonkeruu perustuu ohjelmoitavaan vaakapaneeliin, johon on mahdollista ohjelmoida seosrehureseptit. Reseptit saadaan siirrettyä tarvittaessa tietokoneelle USB-tiedonsiirtokaapelin tai -muistitikun avulla. Ohjelmoitavat vaakapaneelit ovat malleiltaan Five UF5 ja ICON. Malleista ICON on monikäyttöisempi vaakapaneeli, jonka avulla on myös mahdollista hallita sähköhydrauliikan avulla seosrehuvaunun toimintoja. Sähköhydrauliikan ohjauksen toiminta perustuu ohjelmointiin, jossa vaakapaneelilla ohjataan

vaunun sähköisen hydraulikkaventtiilipöydän eri toimintoja kuten luukkuja, sivupurkuelevaattoria ja telin lukkoja. Ohjelmoitavien vaakapaneelien avulla on mahdollista hallita ja muokata reseptejä suoraan traktorista käsin. Kuvassa 6 esitetään ICON D vaakapaneeli (Kuva 6.) Kuvassa näkyy vaakapaneelin pääsivu, josta päästäisiin resepteihin ja niiden hallintaan. Vaakapaneelin yläosasta nähdään vaunussa oleva kokonaismassa. Vaakapaneelin toisella ja kolmannella pääsivulla hallitaan sähköisesti vaunun hydraulikkaa.



Kuva 6. DigiDevice ICON D vaakapääte.

Vaakapaneeleista tieto siirretään tietokonepohjaiseen DataLog-ruokinnanhallinta-ohjelmistoon. Ohjelmiston avulla voidaan hallita ja luoda uusia seosreseptejä, lisätä ja muokata käytettäviä komponentteja sekä hallita varastokirjanpitoa. Ohjelmiston avulla on mahdollista tuottaa erilaisia raportteja toteutuneista ruokintaprosesseista. Raportit voivat olla esimerkiksi päivä-, resepti- tai yhteenvetoraportteja. Vaakapääteiden tueksi on mahdollista hankkia toisionäyttö ja kuittitulostin, joka tulostaa komponenttikohtaiset tiedot suunnitellusta ja toteutuneesta painosta. (DigiDevice, [viitattu 8.3.2018abc].)

2.5.5 Faresin

Faresin seosrehuvaunuihin on saatavilla Label Groupin valmistama tiedonkeruujärjestelmä, joka perustuu kolmeen erilaiseen vaakamalliin: iFeedGood L 1515, iFeedGood M 3030 ja iFeedGood L. Vaakapaneelitasojen ja niiden mukana tuomien ominaisuuksien avulla on mahdollista valita omia käyttötarpeita vastaava vaakapaneeli. (Faresin, [viitattu 8.3.2018].)

Ohjelmoitavan vaakapaneelin tiedonkeruu perustuu vaakapaneeliin ohjelmoitaviin seosresepteihin, joiden toteutuvuudesta kerätään erilaista tietoa. Ohjelmoitavista vaakapaneeleista iFeedGood M 3030 ja iFeedGood L-mallit mahdollistavat kattavan tiedonkeruun. Tiedonsiirto näiden vaakapaneelien ja tietokonepohjaisen ruokinnanhallintaohjelmiston avulla tapahtuu USB-muistitikun tai radiolähtetimen avulla. Tietokonepohjaisen FarmManager ruokinnanhallintaohjelmiston avulla hallinnoidaan seosrehureseptejä ja niissä käytettäviä komponentteja. Ohjelmiston avulla on mahdollista tarkastella myös erilaisia raportteja toteutuneista seoksista ja kuljettajan toiminnasta. Tietokonepohjainen ruokinnanhallintaohjelmiston avulla hallinnoidaan yrityksen ruokinnan kustannustehokkuutta ja kasvatetaan seoksen tuottavuutta kuiva-ainepohjaisen laskennan avulla, jolloin seokseen lastataan kuiva-ainepitoisuuden mukaisia tavoitepainoja. (Faresin, [viitattu 8.3.2018].)

Faresinin seosrehuvaunuihin on saatavilla NIR-teknologiaa hyödyntävä mittauslaitteisto, jonka valmistaa ITPhotonics. PoliSpecNIR-laitteisto on mahdollista asentaa suoraan seosrehuvaunuun, jolloin laitteisto kerää reaaliaikaisen tiedon lastattavista komponenttien laadusta. Laitteistoa on mahdollista käyttää kannettavana, jolloin toimintaperiaate on sama kuin kiinteässä, mutta käyttökohteet kannettavuuden ja liikuteltavuuden ansiosta laajemmat. Kannettavalla mittauslaitteella komponenttien laadukkuus voidaan todeta varastoista, kuten silloista tai jaetusta seosrehusta tai kaadetusta säilörehusta ennen korjuuta. Laitteisto mittaa komponenteista muun muassa seuraavia tietoja: raakaproteiini, kosteus, rasva, kuitu, kuiva-aine ja tuhka. Tärkein tieto on kuiva-aine, joka saattaa vaihdella esimerkiksi säilörehusiilossa. Laitteiston avulla ollaan jatkuvasti ajan tasalla syötettävän rehun laadukkuudesta ja mahdollisiin poikkeamiin pystytään reagoimaan tarvittavilla toimenpiteillä (Faresin, [viitattu 8.3.2018]). Kuvassa 7 esitetään NIR-mittauslaitteisto Faresinin ajettavassa seosrehuvaunussa (Kuva 7.) PoliSpecNIR-laitteisto on kuvassa punaisen ympyrän

sisällä oleva valkoinen laatikko. Mittauslaitteiston tuottama tieto siirtyy käyttäjän näkyville poliTMR-ohjelmistoon, joka tuottaa informaatiota seoksen laadukkuudesta.

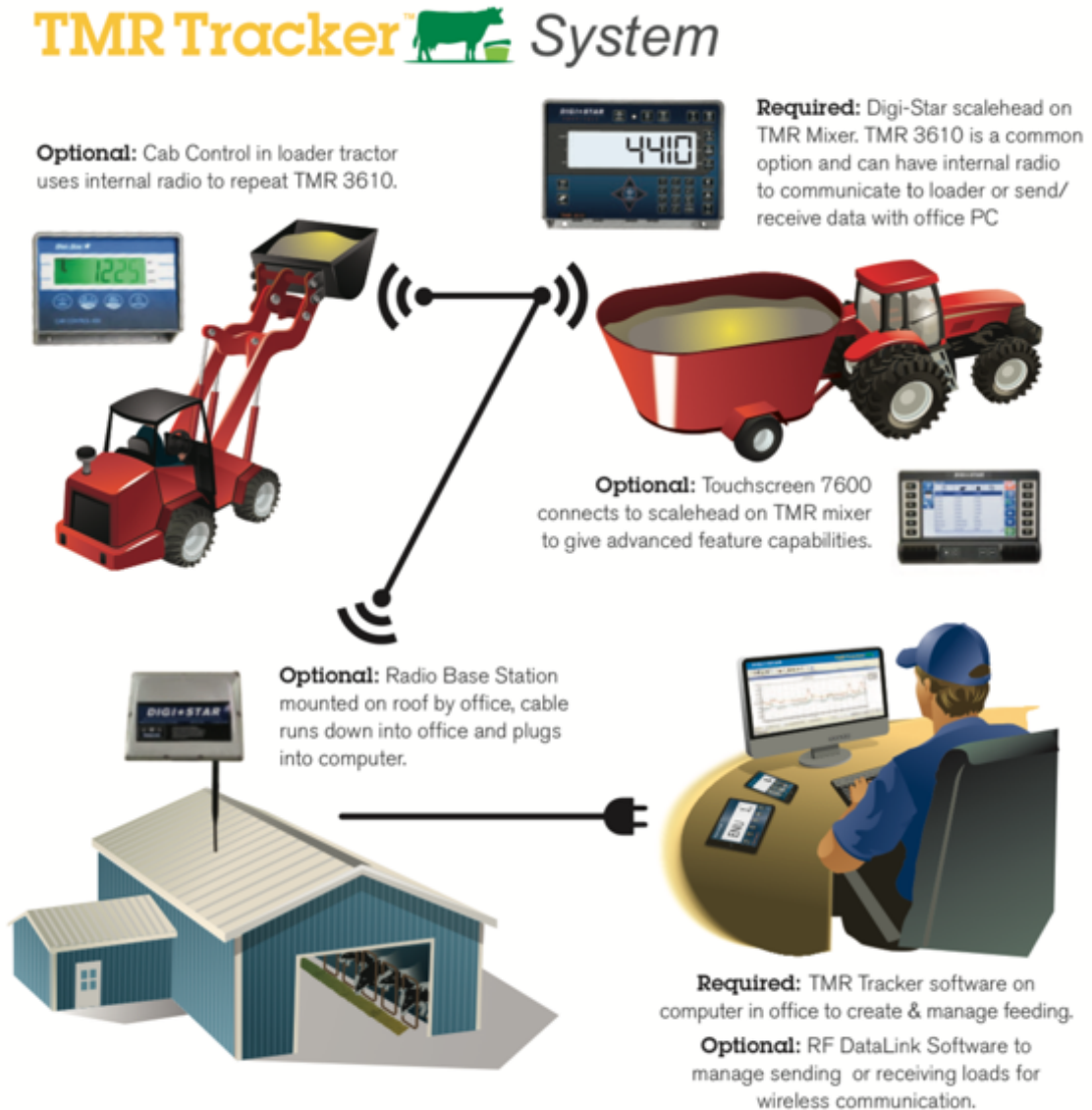


Kuva 7. poliSPEC NIR-laitteisto asennettuna ajettavassa seosrehuvaunuun (Faresin, [viitattu 8.3.2018]).

2.5.6 Trioliet

Trioliet on hollantilainen ruokintateknologiaan erikoistunut yritys. Seosrehuruokintaan on saatavilla kattava tiedonkeruujärjestelmä, jonka valmistaa amerikkalainen Digi-Star. Triolietillä on valikoimissaan kolmea erilaista vaakamallia. Perusvaaka (2810V) on yksinkertainen vaakapaneeli, joka toimii normaalina vaakana seosrehuvaunun lastauksessa. Ohjelmoitavat vaakapaneelit (3610V ja 7600T) ovat optimaalisempaan ruokintaan tarkoitettuja yksiköitä. Ohjelmoitavien vaakapaneelien tiedonkeruu perustuu vaakapaneeliin syötettäviin resepteihin, joiden toteutuvuutta ja poikkeavuuksia on mahdollisuus seurata tietokonepohjaisen TFM Tracker-ruokinnanhallintaohjelmiston avulla. Kuvassa 8 esitetään TFM Tracker (kuvassa TMR Tracker, koska vaaka- ja seosrehuvaunuvalmistajalla omat nimet käytössä) tiedonkeruuympäristö ja sen tietoa keräävät teknologiset laitteet (Kuva 8.) Ohjelmoitavien vaakapaneelien etuna on entistä tarkempi ruokinnanhallinta ja mahdollisuudet muuttaa ja hallinnoida komponenttien määriä resepteissä suoraan vaakapaneelistä. Tiedonsiirto ohjelmoitavien vaakapaneelien ja ruokinnanhallintaohjelmiston välillä tapahtuu joko USB-muistitikun avulla tai langattoman DataLink-radioyhteyden avulla. Ohjelmoitavien vaakapaneelien lippulaiva on kosketusnäyttöinen 7600T,

jonka avulla voidaan nopeasti ja helposti hallinnoida reseptejä ja tehdä niihin muutoksia. Tällöin TFM Trackerin tiedot ovat aina hallinnoitavissa ja muokattavissa helposti traktorin hytissä. (Trioliet, [viitattu 8.3.2018k].)



Kuva 8. TFM Tracker tiedonkeruuympäristö ja sen tietoa keräävät laitteet (Digi-Star, [viitattu 8.3.2018]).

TFM Tracker on monipuolinen ruokinnanhallintaohjelmisto, joka tarjoaa käyttäjälle ratkaisun ruokintakustannusten hallintaan, tehokkuuden edistämiseen ja tuotannon parantamiseen. Ohjelmistoa on saatavilla kolme erilaista tasoa: Lite, Pro ja Pro+. Ohjelmistojen tasot eroavat toisistaan niiden tiedonkeruun laajuudessa. TFM

Trackerin toiminta perustuu tarkkaan laskentaan, jossa otetaan huomioon kuiva-ainepitoisuudet, jolloin ruokinta on mahdollista toteuttaa tarkemmin ja tehokkaammin, sekä välttää tuotantopiikkejä. Ruokinnanhallintaohjelmiston avulla hallinnoidaan kuiva-ainepohjaisten reseptien tekoa, eläinryhmien jaottelua sekä erilaisia raportteja, kuten toteutuneita seoksia ja kuljettajien toimintaa. (Trioliet, [viitattu 8.3.2018].)

Seosrehuvaunuihin on mahdollista ostaa vaakapäätteiden lisäksi ja tueksi langattomia toisionäyttöjä. CC400 View - ja CC500 Touch -toisionäytöt toimivat jopa 300 metrin etäisyydellä. Lisäksi on tarjolla mobiiliapplikaatio, jonka avulla voidaan hallita vaakapäätetä etänä esimerkiksi seuraavan komponentin valintaan tai nollaukseen. (Trioliet, [viitattu 8.3.2018k].)

2.5.7 Valmistajavertailun yhteenveto

Valmistajakohtainen tarkastelu osoittaa, että kaikilla esitellyillä seosrehuvaunuvalmistajilla on tarjota ratkaisu tiedonkeruun mahdollistamiseen seosrehuruokinnassa. Vaikka kaikilla valmistajilla on tarjota ratkaisuja tiedonkeruun mahdollistamiseksi seosrehuruokinnassa, on niissä myös havaittavissa eroja. Eri seosrehuvaunujen, niihin saatavilla olevien tiedonkeruujärjestelmien ja erilaisten teknologisten ratkaisujen hahmottamisen helpottamiseksi tiedonkeruujärjestelmien ominaisuudet on koottu taulukkoon 1 (Taulukko 1.) Siinä esitetään tarkasteltujen seosrehuvaunuvalmistajien tarjoamat ratkaisut ja niiden laajuus seosrehuruokinnan tiedonkeruuseen. Ominaisuustaulukosta on mahdollista havaita selkeitä eroavaisuuksia tiedonkeruuseen liittyvissä teknologisissa ratkaisuissa seosrehuvaunuvalmistajien välillä. Eroavaisuuksia löytyy niin tiedonsiirtomenetelmistä kuin myös etäkäytön, NIR-mittauksen ja sähköhydrauliikan ohjauksen mahdollistamisesta. Osalla valmistajista osa ominaisuuksista kuuluu laitteiston vakiovarusteisiin, kun taas osa on saatavilla vain lisävarusteina. Vakio-ominaisuudet on merkitty taulukkoon 1 vihreillä rukeilla (x) ja lisävarusteet punaisella ristillä (+). Ominaisuustaulukkoon on koottu oleelliset tiedot markkinoilla olevista tiedonkeruujärjestelmistä ja niitä käyttävistä seosrehuvaunuvalmistajista. Kuten aiemmin on todettu, joillain seosrehuvaunuvalmistajilla on

sama valmistaja tiedonkeruujärjestelmien toteuttajana, minkä vuoksi esimerkiksi ohjelmoitavien vaakapaneelien ja ruokinnanhallintaohjelmistojen ominaisuuksia ei ole lähdetty purkamaan yksitellen auki.

Taulukko 1. Yhteenveto seosrehuvaunujen tiedonkeruujärjestelmien ominaisuuksista.

	Kuhn	Siloking	RMH	Trioliet	Faresin	Eurocomp	
Tiedonkeruujärjestelmän valmistaja	Digi-Star	Siloking	Label Group	Digi-Star	Label Group	DigiDevice	
Toimintaperiaate (järjestelmän osat):							
Ohjelmoitava vaakapaneeli	x	x	x	x	x	+	
Ruokinnanhallintaohjelmisto	+	x	+	+	+	+	
Ohjelmoitavat vaakapaneelit:	2 kpl	1 kpl	2 kpl	2 kpl	3 kpl	2 kpl	
Reseptien ohjelmointi	x	x	x	x	x	x	
Reseptien muokkaus	x	x	x	x	x	x	
Ainesosaluettelo	x	x	x	x	x	x	
Sähköhydrauliikan ohjaus		+				+	
Lastaus- ja / tai purkuohjelmointi	x	x	x	x	x	x	
Etähallintamahdollisuus	+	x	+	+	+	+	
Tiedonsiirto:							
USB	x	x	x	x	x	+	
Langaton tiedonsiirto	+	+	+	+	+	+	
Kaksisuuntainen (Vaaka-PC / PC-vaaka)	+	x	+	+	+	+	
Ruokinnanhallintaohjelmisto tasot:	4 kpl	1 kpl	1 kpl	3 kpl	1 kpl	1 kpl	
Kuiva-ainepohjainen laskenta	+	x	x	+	x	x	
Varastonhallinta	+	x	x	+	x	x	
Päiväraportit	x	x	x	x	x	x	
Reseptiraportit	x	x	x	x	x	x	
Yhteenvetoraportit	x	x	x	x	x	x	
Kulutuksen - tai hävikin seuranta	+	x	x	+	x		
Graafiset raportit	+			+			
Eläin- tai ryhmäkohtainen ohjelmointi	x	x	x	x	x	x	
Kuljettajan tarkkailu	+	x	x	+	x	x	
Ohjelmistotyyppi	PC	Verkko	PC	PC	PC	PC	
Käytettävyys	Selkeä	Selkeä	Selkeä	Selkeä	Selkeä	Selkeä	
Suomenkielinen ohjelmisto	x		x	x	x	x	
Automaattinen tallennus	x	x	x	x	x	x	
Lisävarusteet:							
Tosionäyttö	+	+	+	+	+	+	
Mobiiliapplikaatio	+	+		+			
NIR-mittauslaitteet		+			+		
Ohjelmiston päivitys laajempaan versioon	+			+	+		
Sähköhydrauliikan ohjaus		+				+	

x Vakiona
+ Lisävaruste

3 TIEDONKERUUJÄRJESTELMIEN HYÖDYNTÄMINEN

3.1 Haastattelututkimuksen toteutus

Seosrehuvaunujen tiedonkeruujärjestelmien nykytilaa Etelä-Pohjanmaan alueella lähdettiin selvittämään laadullisena haastattelututkimuksena. Laadullinen tutkimus perustui haastatteluihin, joissa haastateltiin alueen jälleenmyyjiä sekä kahta maatalousyrittäjää. Jälleenmyyjät haastateltiin kasvotusten, poikkeuksena yksi haastattelu, joka toteutettiin sähköpostitse. Haastattelussa oli edustettuna kaikki yleisimpien seosrehuvaunumerkkien jälleenmyyjät. Maatalousyrittäjät haastateltiin kasvotusten. Haastattelut toteutettiin valmiiksi suunniteltujen kysymysten pohjalta, jotka parhaiten kuvaisivat järjestelmien nykytilaa ja haastateltavien tämän hetkistä tietotaitoa järjestelmästä. Haastattelussa kysyttiin esimerkiksi myyjiltä tämän hetkistä näkemystä siitä, missä tiedonkeruujärjestelmien suhteen mennään ja mikä on tietotaidon merkitys. Maatalousyrittäjiltä kysyttiin esimerkiksi tiedonkeruujärjestelmän käyttöönottoon tai sen harkintaan johtaneita syitä. Tiedonkeruujärjestelmää käyttävältä maatalousyrittäjältä kysyimme muun muassa käyttökokemuksia. Tiedonkeruujärjestelmän käyttöönottoa suunnittelevalta maatalousyrittäjältä kysyimme esimerkiksi syitä siihen, miksei järjestelmää ole vielä saatu käyttöön. Haastateltaviin maatalousyrittäjiin päädyttiin tämänhetkisen tiedon perusteella siitä, kenellä tiedonkeruujärjestelmä on jo käytössä ja kuka on sellaista vaunuunsa suunnitellut. Tutkimus nähdään validina ennakkoon mietittyjen ja työn taustaa tukevien kysymysten ansiosta. Tutkimus toteutetaan anonymiteettiä kunnioittavana, joten haastateltavien taustoja tai nimiä ei tuoda julki.

3.2 Yleiskatsaus

Etelä-Pohjanmaan alueella eri seosrehuvaunumerkit ovat kattavasti edustettuina, ja niihin on ollut saatavilla tiedonkeruujärjestelmiä jo jonkin aikaa. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että tiedonkeruujärjestelmien todellinen hyödyntäminen seosrehu-ruokinnassa näyttäisi kuitenkin olevan vielä vähäistä. Tiedonkeruujärjestelmillä va-

rustettuja seosrehuvaunuja on Etelä-Pohjanmaan alueella myyty, mutta jälleenmyyjillä ei ole tarkkaa tai ajantasaista tietoa tiedonkeruujärjestelmien hyödyntämisestä tilatasolla. Tarkempaa tilannekatsausta varten haastateltiin seosrehuvaunujen jälleenmyyjiä sekä tiedonkeruujärjestelmiä käyttäviä maatilayrittäjiä. Tavoitteena oli saada tarkennusta siihen, miten myyjät näkevät tiedonkeruujärjestelmien tämän hetkisen tilanteen ja tulevaisuuden. Käyttäjäkokemusten avulla pyrimme kartoittamaan kokemusta tiedonkeruujärjestelmien hyödyntämisestä käytännössä.

3.3 Myyjänäkökulma

3.3.1 Yleistä

Myyjänäkökulman avulla pyrimme kartoittamaan eri seosrehuvaunumerkkien jälleenmyyjien tietotaitoa seosrehuvaunuihin tarjolla olevista tiedonkeruujärjestelmistä, niiden nykytilasta ja tulevaisuudesta. Myyjänäkökulman selvittämiseksi haastattelimme neljää jälleenmyyjää. Myyjien nimiä tai heidän edustamiaan merkkejä ei tässä yhteydessä mainita, koska opinnäytetyö perustuu *puolueettomuuteen* ja tämän hetkiseen tilanteeseen, jossa tiedonkeruujärjestelmät ovat vielä uutta teknologiaa myös myyjille.

3.3.2 Nykytila

Haastatteluiden perusteella myyjien yhteinen näkemys on, että tiedonkeruujärjestelmien teknologiset valmiudet mahdollistaisivat järjestelmien nykyistä laajamittaisemman hyödyntämisen. Tämän hetkisestä tilanteesta lähes kaikilla haastatelluilla myyjillä on kohtalaisen samanlainen näkökulma. Myyjien mukaan tiedonkeruujärjestelmien olemassaolo kyllä tiedostetaan ja niille löytyy kysyntää erilaisin perustein, joita ovat esimerkiksi tilakoon kasvu ja lypsyrobotit. Selkeimmäksi tekijäksi myyjät mainitsivat tilakoon kasvun, joka monipuolisesti ohjaa maatalouden toiminnan entistä tarkempaan tarkkailuun, kuten informaation keruuseen ruokintaprosessissa. Lypsyrobotit ovat yleistyneet suomalaisilla lypsykarjatilastoilla ja ne tuottavat toimin-

nastaa hyvinkin kattavaa informaatiota. Lypsyrobottien tuottaman kattavan informaation ansiosta on herännyt kiinnostusta tarkemman informaation keräämisestä muissakin prosesseissa. Myyjät kuitenkin myöntävät tietotaidon tiedonkeruujärjestelmistä olevan vielä lastenkengissä. Osasyynä tähän voidaan myyjien mukaan pitää sitä, että kokonaisuudessaan myyjän tietotaidon ylläpito vaatii paljon työtä. Aktiivinen yhteistyö ja kommunikointi tehtaan ja myyjän välillä koettiin tietotaidon ylläpidon kannalta tärkeäksi.

Yksi keino tiedonkeruujärjestelmien nykyistä laajamittaisempaan hyödyntämiseen voisi olla niiden tehokkaampi markkinointi. Haastatteluiden perusteella tiedonkeruujärjestelmien markkinoinnissa on eroavaisuuksia. Erot tulevat esiin myyntitilanteissa: joudutaanko tiedonkeruujärjestelmää erikseen tarjoamaan ilman ostajan aloitetta, vai onko ostaja jo tietoinen tarjolla olevien tiedonkeruujärjestelmien mahdollisuuksista. Haastatteluiden perusteella markkinointi on vielä pääosin myyjälähtöistä, mutta tietotaito ja näkemykset johdattelevat entistä enemmän siihen, että markkinointi on myös ns. asiakaslähtöistä. Mikäli asiakkaat kyselevät omatoimisesti järjestelmistä, on niitä myös helpompi tarjota ja esitellä, mutta muuten markkinointi tapahtuu myyjälähtöisesti esimerkiksi erilaisten kysymysten avulla, joilla pyritään saamaan asiakas oivaltamaan tiedonkeruujärjestelmän etuja.

3.3.3 Tulevaisuus

Seosrehuruokinnan tiedonkeruun tulevaisuudesta puhumiseen on suhtauduttava varauksella, sillä tulevaisuuden ennustaminen on hankalaa. Yleisesti ottaen kaikilla haastatelluilla myyjillä oli samankaltaiset näkemykset tiedonkeruujärjestelmien tulevaisuuden näkymistä. Tulevaisuudessa seosrehuvaunuissa käytettävien tiedonkeruujärjestelmien käytön uskotaan lisääntyvän osana digitalisoituvaa toimintaympäristöä. Lisäksi tiedonkeruujärjestelmien käytön yleistymistä lisää paine, jota maatalousyrityksen toimintaympäristö kohtaa esimerkiksi lakisäädösten ja tarkastusten osalta. Toisin sanoen tiedonkeruujärjestelmien hyödyntämisen odotetaan nousevan tasolle, joka mahdollistaa entistä tarkemman ruokinnan seurannan ja optimoinnin. Haastattelujen perusteella tiedonkeruujärjestelmien parantuva käyttöaste on perus-

teltavissa esimerkiksi juurikin tilakoon kasvulla. Tulevaisuudessa myös erilaisten lisäpalveluiden tarjoaminen saattaisi olla ratkaiseva tekijä siinä, miten erotutaan kilpailijoista ja tuetaan asiakasta.

Lisääntyvä ja jatkuvasti uudistuva teknologia asettaa myyjille resurssihaasteita: myynnin lisäksi pitäisi pystyä ylläpitämään ja päivittämään omaa tietotaitoaan. Haastateltujen myyjien mukaan resurssihaasteena nähdään erityisesti tietotaidon riittämättömyys. Uusi teknologia ja uudet järjestelmät koetaan hankaliksi sisäistää vallitsevien resurssien puitteissa. Myyjän tietotaidon parantaminen nähtiin yhdeksi tärkeimmistä tavoitteista, jotta asiakkaan palveleminen ja auttaminen olisi tarvittaessa mahdollista. Resurssien riittävyttä ja tiedon laajuutta myyjät pyrkivät lisäämään esimerkiksi erilaisten koulutusten, itseopiskelun ja ajankäytön hallinnan avulla.

3.4 Käyttäjänäkökulma

3.4.1 Yleistä

Käyttäjänäkökulman avulla pyrimme selvittämään erilaisia kokemuksia tiedonkeruujärjestelmistä ja niiden käyttöönottoa jarruttavista tekijöistä. Käyttäjänäkökulmaa varten haastateltiin kahta tiedonkeruujärjestelmiin perehtynyttä maatilayrittäjää. Haastateltavien maatilayrittäjien kokemukset tiedonkeruujärjestelmistä ovat erilaiset, koska toisella on tiedonkeruujärjestelmä käytössään ja toinen harkitsee sellaisen käyttöönottoa. Maatilayrityksillä on eri valmistajien seosrehuvaunut käytössään. Työn tavoitteena on tuottaa objektiivista tietoa, joten tarkastelu tehdään anonyymisti.

3.4.2 Kokemuksia järjestelmän tuomista hyödyistä

Tiedonkeruujärjestelmää käyttävällä maatilayrityksellä järjestelmä on ollut käytössä pian viisi vuotta. Tiedonkeruujärjestelmä hankittiin osana uutta seosrehuvaunua vuonna 2013, eikä aikaisempaa kokemusta tiedonkeruujärjestelmistä tuolloin ollut.

Suurin syy tiedonkeruujärjestelmän hankintaan oli järjestelmän mukana tuoma mahdollisuus kuiva-ainepohjaisen laskennan hyödyntämisestä ruokinnassa. Kokemusten perusteella säilörehusiilojen vaihto on joustavaa, kun uutta rehua voidaan määrittää reseptiin syöntikykyyn perustuva määrä kuiva-ainepohjaisen laskennan mukaan. Tiedonkeruujärjestelmän käyttöönotossa oli alkuun haasteita, koska järjestelmä jouduttiin ottamaan kokonaisuudessaan käyttöön omatoimisesti. Yrittäjän mukaan järjestelmää hankittaessa ja asennettaessa tietotaito tiedonkeruujärjestelmistä oli lähes olematonta nykypäivään verrattuna. Vuosien käytön tuoma kokemus on kuitenkin osoittautunut sellaiseksi, ettei sitä yrittäjän mukaan pois annettaisi, eikä ilman pärjättäisi. Kokemusten perusteella tiedonkeruujärjestelmän suurin hyöty on kuiva-ainepohjaisessa laskennassa reseptejä tehtäessä verrattuna siihen, että resepteissä käytettäisiin komponenttien tuorekiloja. Kokemuksen karttuessa järjestelmä on yrittäjän näkökulmasta helppo käyttää, ja se parantaa ruokinnan tarkkuutta entisestään. Ruokintaprosessia voidaan nyt kokonaisuudessaan kontrolloida aiempaa tarkemmin verrattuna aikaan, jolloin tehtyjen appeiden määrät vain merkittiin kalenteriin.

3.4.3 Haasteet järjestelmän käyttöönotossa

Tiedonkeruujärjestelmän käyttöönottoa harkitsevalla maatilayrityksellä on ollut seosrehuvaunussaan tarvittavat järjestelmät tiedonkeruun mahdollistamiseksi, mutta tiedonkeruujärjestelmää ei ole otettu käyttöön. Uusi seosrehuvaunu otettiin käyttöön vuonna 2014, mutta sen sisältämiä tiedonkeruuta mahdollistavia järjestelmiä ei ole otettu käyttöön sen vuoksi, ettei järjestelmän toimivuudesta ja kokemuksista annettu riittävää tietoa. Yrittäjän mukaan tiedonkeruu seosrehuruokinnassa on kuitenkin äärimmäisen tärkeää, minkä vuoksi siihen päätettiin panostaa tässä vaiheessa muilla tavoin. Vaunun oman tiedonkeruujärjestelmän sijaan maatilayrityksessä kerätään ruokintaprosessista tietoa omalla tiedonkeruujärjestelmällä. Käytössä oleva järjestelmä ei kerää punnitustietoa, mutta se sisältää ruokinnassa käytettävät reseptit ja niiden komponentit tarvittavine määrineen. Käytössä oleva tiedonkeruujärjestelmä on osoittautunut toimivaksi ratkaisuksi, eikä yrittäjä näe, että seosrehuvaunun tiedonkeruujärjestelmä tuottaisi lisäarvoa. Yrittäjä ei kuitenkaan

poissulje mahdollisuutta ottaa käyttöön seosrehuvaunun omaa tiedonkeruujärjestelmää, mikäli tiedonkeruun ja tiedonsiirron mahdollisuudet kehittyvät. Ratkaisevana tekijänä vaunun tiedonkeruujärjestelmän käyttöönottoon olisi järjestelmän lisääntynyt helppokäyttöisyys ja toimintavarmuus.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Maatalousyritysten toimintaympäristö on digitalisoitunut voimakkaasti viime vuosikymmenten aikana, ja kehitys tulee jatkumaan entisestään. Digitalisoituminen ja sen mukanaan tuomat erilaiset teknologiset ratkaisut voivat parantaa maatalousyritysten tuotantoprosessien hallinnan tarkkuutta, mutta niiden käyttöönotto saattaa olla vielä monelle haastavaa ja ne nähdään toissijaisina. Opinnäytetyössämme tarkastelimme tiedonkeruujärjestelmiä teknologisenä ratkaisuna seosrehuruokinnassa ja seosrehuvaunuissa Etelä-Pohjanmaalla. Tietoa seosrehureseptien toteutuneista määristä ja jopa laadusta voidaan kerätä erilaisin menetelmin. Seosrehuvaunuihin voidaan asentaa erilaisia määriä ja laatua mittaavia järjestelmiä, jotka kaikki perustuvat samaan toimintaperiaatteeseen. Toimiakseen tiedonkeruujärjestelmä vaatii ohjelmoitavan vaakapäätteen ja ruokinnanhallintaohjelmiston tietokoneelle. Tiedon siirron ja muiden lisäominaisuuksien osalta tiedonkeruujärjestelmissä on eroavaisuuksia (kts. Taulukko 1). Tietoa voidaan siirtää sekä vaakapäätteeltä tietokoneelle että päin vastoin. Tiedonkeruujärjestelmään on mahdollista lisätä erilaisia lisäominaisuuksia ja tiedonkeruutasoa on mahdollista päivittää laajempaan versioon. Tiedonkeruujärjestelmien vertailu on osittain haastavaa juurikin yllä mainittujen asioiden vuoksi, koska tiedonkeruujärjestelmästä on mahdollista tehdä juuri omia tarpeita vastaava.

Jälleenmyyjähaastatteluiden perusteella voimme todeta, että tiedonkeruujärjestelmien käyttö ja hyödyntäminen ei ainakaan Etelä-Pohjanmaan alueella ole yleistä, vaikkakin muutamia uusiakin seosrehuvaunuja on lähiaikoina myyty. Syy näyttäisi olevan selvä: kyseisistä järjestelmistä ei tiedetä vielä tarpeeksi, jotta niihin oltaisiin kiinnostuneita investoimaan. Syy selittyy jo osittain sillä, että haastateltujen jälleenmyyjienkään tietotaito ei kokonaisuudessaan ole sillä tasolla, että tiedonkeruujärjestelmiä voitaisiin kunnolla markkinoida asiakkaille. Tarkasti emme voi kuitenkaan sanoa sitä, miten yleisiä tiedonkeruujärjestelmät ovat muualla Suomessa, koska tarkastelualue rajoittuu Etelä-Pohjanmaalle. Trendi lienee kuitenkin myös muualla Suomessa samansuuntainen.

Digitalisoituminen ja erilaisten teknologisten ratkaisujen lisääntyminen asettaa paineen maatalousyrittäjille tietotaidon kerryttämisessä ja uuden oppimisessa. Kehittyminen on mahdollista ainoastaan silloin, kun ollaan valmiita vastaamaan toimintaympäristössä tapahtuviin muutoksiin, olivat muutokset sitten mitä tahansa. Tiedonkeruujärjestelmien uhkana voidaan tässä vaiheessa pitää tiedon puutteellisuutta siitä, miten hyvin tai luotettavasti ne toimivat ja miten helppokäyttöisiä ne ovat. Uhkakuvana voidaan pitää tilannetta, jossa tiedonkeruujärjestelmä hankitaan sillä perusteella, että se toimisi automaattisena ratkaisuna johonkin ongelmaan ruokintaprosessissa. Tiedonkeruujärjestelmä on hyvä apuväline, mutta ei suoranainen ratkaisu esimerkiksi seoksen tasalaatuisuuden varmistamiseksi. Järjestelmien yleistymistä hidastaa varmasti paikoin vallitseva vanhoillinen ajatusmaailma siitä, miten uusiin mahdollisuuksiin tai asioihin suhtaudutaan —”näin tehdään, koska näin on aina ennenkin tehty”.

Tiedonkeruujärjestelmien tarjoamat mahdollisuudet ovat kattavat. Järjestelmien käyttö ja niiden ominaisuuksien hyödyntäminen mahdollistavat entistä tarkemman ja tehokkaamman seosrehuruokintaprosessin. Järjestelmien avulla on mahdollista tarkkailla ruokintaprosessin toteutumista hyvinkin monelta eri kantilta ja lisätä näin myös prosessin kustannustehokkuutta. Voidaan todeta, että tiedonkeruujärjestelmien avulla seosrehuruokinta muuttuu tarkkuusruokinnaksi. Tiedonkeruujärjestelmän etuna voidaan lisäksi nähdä lisääntynyt informaatio ruokintaprosessista. Suurin hyöty, jonka tiedonkeruujärjestelmä tuo mukanaan on kulutuksen seuranta, jonka esimerkiksi luomukotieläintilat saisivat suoraan lisätä rehukirjanpitoon. Tiedonkeruun myötä erilaisten komponenttien ja rehumassojen kulutusta voidaan tarkkailla ja vertailla eri ajanjaksojen välillä. Tiedonkeruujärjestelmän tuottaman informaation perusteella on mahdollista pureutua mahdollisiin ruokintapoikkeamiin ja kartoittaa sekä lisätä työntekijöiden osaamistasoa ruokinnassa. Tiedonkeruujärjestelmä toimii oivana työkaluna tarkasteltaessa toteutuneiden seosten toimivuutta ruokinnassa ja niiden vaikutuksia maitomääriin.

Erilaiset lisävarusteet ja niiden yleistyminen seosrehuruokinnassa varmasti lisääntyvät, mikäli tietotaito lisääntyy samaan tahtiin. Työkoneissa käytössä olevat ISO-BUS- ja Can-väylät kehittyvät jatkuvasti ja esimerkiksi seosrehuvaunun tiedonkeruujärjestelmän ja hallinnan liittäminen traktorin omiin järjestelmiin on tulevaisuutta.

Tämä mahdollistaa useita lisäominaisuuksia, mikäli teknologiat saadaan toimimaan luotettavasti yhteen. Esimerkkinä tästä voidaan mainita sekoitusaikaan perustuva sekoitus, jolloin sekoitus loppuu automaattisesti tietyn ajan täytyessä. Näistä asioista puhutaan jo, mutta sitä ei vielä tiedetä, milloin teknologia tulee käyttöön. Automaattisten ainesosien ostopalveluiden yleistyminen on vielä etenkin Suomessa epävarmaa, koska niiden toimivuudesta maatalouden toimintaympäristössä on vähäisiä kokemuksia. Automaattinen ostopalvelu vaatisi ulkopuolisen verkon toimiakseen varmasti ja tehokkaasti. Uhkakuvana tässä voidaan nähdä lisääntynyt verkon käyttö erilaisiin toimintoihin, mikä puolestaan lisää riskiä tiedon liikkuvuuden varmuudesta sekä mahdollisista uhista esimerkiksi hakkeroinnin osalta.

Tässä opinnäytetyössä tehtyjen tarkastelujen ja selvitysten perusteella voidaan yhteenvetona sanoa, että tiedonkeruujärjestelmien hyödyntäminen seosrehuruokinnassa ei ainakaan Etelä-Pohjanmaan alueella ole vielä yleistynyt. Sen sijaan tulevaisuudessa niiden käyttöasteen arvellaan yleisesti kasvavan. Käyttöasteen oletettua kasvua voidaan selittää sillä, että tiedonkeruujärjestelmien kysyntä on jo nyt hie- man lisääntymässä, mutta tulevaisuudessa tiedonkeruujärjestelmät saattavat olla jo esimerkiksi vakiovaruste seosrehuvaunuissa. Haastattelut osoittivat, että myyjillä on yhtenäinen näkemys jo tällä hetkellä siitä, että tiedonkeruujärjestelmien teknologiset valmiudet mahdollistaisivat järjestelmien nykyistä laajamittaisemman hyödyntämi- sen. Tiedonkeruujärjestelmien yleistyminen sinällään on jo askel eteenpäin tiedon- keruun lisäämisestä seosrehuruokinnassa. Käyttökokemusten ja ennen kaikkea tie- totaidon tulee kuitenkin lisääntyä, jotta todellinen hyöty saadaan irti ja järjestelmät käyttöön asti. Tietotaidon tulee lisääntyä ennen kaikkea niillä, jotka järjestelmiä markkinoivat asiakkaille.

LÄHTEET

- Digi-Star. 17.4.2018. Feeding Management Technology [Verkkojulkaisu]. Fort Atkinson. [Viitattu 8.3.2018]. Saatavana: <https://www.digi-star.com/library/solutions/documents/D3745-0116TMRTrackerBrochureWEB.pdf>
- DigiDevice. 17.4.2018a. Software: Data Log Lite. [Verkkosivu]. Calvisano BS. [Viitattu 8.3.2018]. Saatavana: http://www.digidevice.com/P_EN/Prod/SchedeProd/EN-SW_DataLogLITE_00.html
- DigiDevice. 17.4.2018b. Weighing and Batching Systems: Five UF5. [Verkkosivu]. Calvisano BS. [Viitattu 8.3.2018]. Saatavana: http://www.digidevice.com/P_EN/Prod/SchedeProd/EN-FiveUF5_00.html
- DigiDevice. 17.4.2018c. Weighing and Batching Systems: ICON D. [Verkkosivu]. Calvisano BS. [Viitattu 8.3.2018]. Saatavana: http://www.digidevice.com/P_EN/Prod/SchedeProd/EN-ICON_D_00.html
- Dinamica Generale. 17.4.2018. Feedsan-FM: NIR Analyzer For Feed Mixers. [Verkkosivu]. Poccio Rusco MN. [Viitattu 8.3.2018]. Saatavana: <https://www.dinamicagenerale.com/en-ww/feedsan-fm.aspx>
- Faresin Industries. 17.4.2018. Mixer Wagons [Verkkojulkaisu]. Breganze. [Viitattu 8.3.2018]. Saatavana: <http://faresin.cms.arscolor.com/storage/sito1/carri-miscelatori-en-low.pdf>
- Kyntäjä ym. 2010. Pitkän tähtäimen ruokinnan suunnittelu. Teoksessa: J. Kyntäjä, S. Nokka & T. Harmoinen (toim.) Lypsylehmän ruokinta. Vantaa: ProAgria. Tietoa tuottamaan 133, 47.
- Label Group. 17.4.2018. FarmManager 8. [Verkkosivu]. Gorle BG. [Viitattu 7.3.2018]. Saatavana: <http://www.labelgroup.com/en/products-feeding/farm-manager-8-342>
- NHK-Keskus Oy. Päivitetty 1.12.2017. Kuhn hinnasto – ruokinta ja kuivitus. [Myyntiesite]. Hämeenlinna. [Viitattu 5.3.2018]. Saatavana alueen jälleenmyyjältä. Vaatii käyttöoikeuden.
- poliSPEC. 17.4.2018d. Feed Analysis. [Verkkosivu]. Fara vicentino: ITPhototronics. [Viitattu 8.3.2018]. Saatavana: <http://www.polispec.com/en/feed.html>
- poliSPEC. 17.4.2018e. TMR analysis during the mixing phase. [Verkkosivu]. Fara vicentino: ITPhototronics. [Viitattu 8.3.2018]. Saatavana: <http://www.polispec.com/en/mixer.html>

- Siloking. 17.4.2018f. Advantages of Siloking Data at a glance. [Verkkosivu]. Tittmoning. [Viitattu 6.3.2018]. Saatavana: http://data.siloking.com/index_en.html
- Siloking. 17.4.2018g. NIR technology: Optimal feeding while saving money. [Verkkosivu]. Tittmoning. [Viitattu 6.3.2018]. Saatavana: <https://www.siloking.com/en/news/43-nir-technology-optimal-feeding-while-saving-money>
- Siloking. 17.4.2018h. Siloking Data: simple and intelligent. [Verkkosivu]. Tittmoning. [Viitattu 10.4.2018]. Saatavana: <https://www.siloking.com/en/news/50-siloking-data-simple-and-intelligent>
- Siloking. 17.4.2018i. Siloking Data: Simple radio-controlled weighing system incl. free SILOKING Feeding Management Software [Verkkosivusto]. Tittmoning. [Viitattu 6.3.2018]. Saatavana: <https://www.siloking.com/en/media/category/58-english?download=29:siloking-data>
- Suokannas, A & Sairanen, A. 2014. Nautojen ja sikojen ruokinnan automaatio. Teoksessa: M. Järvenpää, P. Savela & T. Harmoinen (toim.) Teknologian hyödyntäminen maatilalla. Vantaa: ProAgria. Tietoa tuottamaan 140, 67.
- Trioliet. 17.4.2018j. Trioliet Feed Management System: TFM Tracker [Verkkosivusto]. BW Oldenzaal. [Viitattu 8.3.2018]. Saatavana: <https://products.trioliet.com/downloads/2014-0180%20Folder%20TFM%20tracker%20E.pdf>
- Trioliet. 17.4.2018k. Triotronic Weighing Systems. [Verkkosivu]. BW Oldenzaal. [Viitattu 8.3.2018]. Saatavana: <https://products.trioliet.com/triotronic-54.html>